E & A 32.B

NEDERLANDSCHE PLANTENZIEKTENKUNDIGE
(PHYTOPATHOLOGISCHE) VEREENIGING

TIJDSCHRIFT OVER PLANTENZIEKTEN

ONDER REDACTIE VAN
Ir N. VAN POETEREN
Prof. Dr W. K. J. ROEPKE
Prof. Dr JOHA WESTERDIJK
Redactie-adres: Ir N. van Poeteren, Wageningen

VOL. 48 — 1942
3e AFLEVERING

LIBRARY
Eu 86
p. 73 Boerdijk fr. 2. Pflzkrankh. Feb. 44

INHOUD

Blz.

Ir J. BOS — De wormstekigheid bij appel in Nederland 73
H. L. G. DE BRUYN — Referaat: K. O. Müller und H. Börger. Experimentelle Untersuchungen über die Phytophthora-Resistenz der Kartoffel 86
H. VAN VLOTEN — Referaat: Transport van Conidiosporen van Ophiostoma Ulmi (Buism.) Nannf. (syn. Ceratostomella Ulmi Buism.) door den sapstroom . . 89
B. J. Hermans — Uit de buitenlandsche literatuur: De kleine wintervlinder . . . 95

Geheele of gedeeltelijke overname van artikelen uit dit Tijdschrift wordt gaarne toegestaan, mits onder vermelding der bron.

LIDMAATSCHAP NED. PL.ZIEKTENK. VER.

Nederland en Overzeesche Gewesten en België . . . . . f 4.—
Buitenland (behalve België) . . . . . f 4.50
Leden ontvangen tijdschrift gratis
ABONNEMENT Tijdschrift . . . . . f 5.—
Penningm. Dr A. J. P. Oort, Ericalaan 5, Wageningen
Betalingen op Postrek. 346310, ten name van: Penningmeester Nederlandsche Plantenziektenkundige Vereeniging, Wageningen.

ADVERTENTIËN

Prijzen per plaatsing:
1/8 pag. . . f 2.25 1/2 pag. . . f 5.90
1/4 pag. . . f 3.65 1/1 pag. . . f 9.—

Bij 6 maal plaatsen van dezelfde advertentie 10 pct korting.

Voor plaatsing wende men zich tot H. Veenman & Zonen, Wageningen, Tel. 2900.

Printed in Holland

Juli/Augustus en de eerste helft van September; wat na half September komt, vormt een gering percentage. We mogen hieruit veilig besluiten, dat in de practijk vele vangbanden te laat worden omgelegd en dat ze veel vroeger kunnen worden verwijderd, dan als regel geschiedt.

Het aantal gevangen rupsen per boom was ook in de jaren 1939 en 1940 hoog. Volgens de reeds genoemde publicatie ving schrijver in 1936 gemiddeld per boom 59,3 rups. In 1939 was dit cijfer 66,2, dus nog iets hooger; en in 1940 was het 21,6 rups per boom. Tabel II geeft een overzicht van het aantal rupsen, per boom gevangen, zoowel in 1939 als in 1940. Het hoogste aantal rupsen per boom gevangen was in 1939 292; over de waarde van dit cijfer zou men echter ernstig kunnen redetwisten. Schrijver heeft in zijn vorig artikel beweerd, dat 161 rupsen per boom nog slechts een gering aantal is: „hieruit blijkt dus, dat de vangband voor de bestrijding van *Carpocapsa* slechts van ondergeschikte beteekenis is" (blz. 101); doch men kan even gemakkelijk een heel andere redeneering volgen.

Gemiddeld per boom vangen we 66 *Carpocapsa*-rupsen. Stel, dat daarvan 30 wijfjes volwassen worden en stel, dat ieder wijfje 50 eieren legt, dat is 1500 eieren. Er is geen enkele reden om niet aan te nemen, dat al die eieren goede, gezonde rupsen zouden leveren, dus dat is 1500 wormstekige appels. Een gemiddelde opbrengst per boom van 150 kg Goudreinetten à 10 in een kg is zeker prachtig; dus dan zouden net alle Goudreinetten wormstekig kunnen worden van de nakomelingschap van de rupsen, die wij in de vangband vangen. Neen, wij hechten aan een dergelijke redeneering niet al teveel waarde; wel zit er nog een andere kant aan deze zaak. Wij hebben niet de indruk (al kunnen we dan niet bewijzen), dat alle rupsen zich in de vangband inspinnen. Het wil ons voorkomen, dat veel rupsen nog elders zich inspinnen. Waar de rupsen zich dan zouden inspinnen? Wij weten het niet. Misschien in de bovenste lagen van den grond, of onder aan een sterk groeiende graspol. In de literatuur vindt men dit ook aangegeven. A. Balachowsky et L. Mesnil schrijven in hun handboek (1) p. 136: „Les arbres à tronc propre et lisse sont délaissés et le plus souvent les chenilles vont hiverner au ras du sol entre les mottes, sous les pierres ou dans les fentes des piquets soutenant les haies", terwijl op blz. 154 staat „la plupart des chenilles n'hivernant pas sur les arbres".

Daar de resultaten van de in vroegere jaren genomen proeven omtrent vangbanden „hoog" aangelegd (± 1,25 m à 1,50 m boven den grond) en „laag" aangelegd (± 50 cm boven den grond) niet zeer sprekend waren, is deze proef in 1939 nogmaals herhaald. Het resultaat was, dat in de „lage" band meer rupsen overwinterden dan in de „hooge", hetgeen uit onderstaande cijfers blijkt.

Er werden gevangen:

in 37 banden hoog aangelegd 1355 rupsen, dus 36½ per boom;
in 37 banden laag aangelegd 1920 rupsen, dus 52 per boom.

G. Viennot Bourgin (6) ving echter de meeste rupsen in de vangbanden, die op 1,50 m hoogte waren aangelegd. Het aantal omgelegde banden was in deze proef echter gering. Ook werd in onze proeven weer nagegaan, hoeveel % der rupsen zich inspint in de buitenste laag van de bast van den vruchtboom, de zgn. korst, waarom de vangband ligt en hoeveel % der rupsen zich inspint in de eigenlijke vangband (zie grafiek II).

Wanneer men de vangbanden zonder meer aanlegt, spint zich gemiddeld 66 % der rupsen in in de korst van de boom; wanneer men echter vóór het aanleggen van vangbanden de stammen der boomen eenigszins afkrabt, zoodat de ruwe schors verwijderd wordt, spinnen zich slechts 40 % van de rupsen in de korst van den boom in. Dit behoeft niet al te zeer te verwonderen, daar immers de rupsen dan minder schuilgelegenheid hebben in de korst en ze dan minstens even goed verscholen zitten in den vangband.

Dit is echter niet het eenige, wat men in grafiek II kan aflezen.

Het is heel merkwaardig, dat uit alle drie lijnen van deze grafiek blijkt, dat de rupsen van de eerste vangsten zich voor een hoog percentage (tot 90 % toe) inspinnen in de korst van den boom; bij de latere vangsten spint zich een veel kleiner percentage van de rupsen in in de korst (en dus een groot percentage in de band).

Wanneer wij het gemiddelde berekenen van de gegevens van de drie lijnen, dan blijkt, dat van de eerste vangst gemiddeld 80 % der rupsen zich in de korst van den boom inspon, terwijl van de laatste vangst zich slechts 38 % van de rupsen in de korst inspon.

Zooals bekend, is het in Amerika de gewoonte de vangbanden te impregneeren met de een of andere stof, (meestal β-naphtol), waardoor de rupsen, die in de vangbanden gaan overwinteren, van zelf dood gaan. G. Viennot Bourgin (6) heeft de werking van met β-naphtol geïmpregneerde banden in Frankrijk nagegaan; ook hiér sponnen zich de rupsen op normale wijze in in de geïmpregneerde vangband, (maximaal 158 per boom) en ze werden in den loop van den winter gedood. Nl. op 2 September was 56 % gedood, op 1 December 73 % en op 8 Januari 97 %. De schrijver concludeert dus, dat de banden in eind Januari begin Februari kunnen worden afgenomen. Nog merken wij hier op, dat de vangbanden, in Nederland aangelegd, als regel reeds op 1 November, dikwijls veel eerder, door meezen totaal vernield zijn. De meezen hebben een fijne neus: de banden, waarin geen *Carpocapsa*-larven, blijven onbeschadigd, de andere worden vernield bij het wegpikken van de rupsen. Ziet men in een vrijwel onbeschadigde vangband twee of drie gaatjes door het pikken van vogels, dan kan men zeker zijn, dat onder die band geen enkele *Carpocapsa*-rups meer zal worden aangetroffen.

Het heeft mij daarom zeer verwonderd, dat Dr. Paul Blaszijk (2) van de vernieling der banden door vogels niets merkte.

III. Vangst der imagines

Wij stappen nu af van de rupsenvangsten en gaan na, wanneer de vlinders verschenen uit de verzamelde rupsen. Het is noodig, dat we hiervoor afzonderlijk behandelen:

a. rupsen gevangen 1939, vlinders verschijnen voorjaar 1940.
b. rupsen gevangen 1940, vlinders verschijnen voorjaar 1941.

a. In het begin van dit artikel is opgemerkt, dat er in 1939 zeven vangsten waren en dat die vangsten elk afzonderlijk in een kistje zijn gedaan of beter gezegd, telkens over twee kistjes werden verdeeld; de redenen zullen later blijken. Er waren dus eind 1939 een 14-tal kistjes met *Carpocapsa*-rupsen. De kistjes

waren halve margarinekistjes, die heelemaal omgeven waren met kopergaas, om de rupsen te verhinderen door het hout heen te boren en alzoo te ontsnappen. Er was één opening uitgespaard, die voorloopig werd gesloten met een kurk, maar waarin in het voorjaar 1940 een glazen buis werd gestoken om de uitgekomen vlinders gelegenheid te geven naar het licht te vliegen. De kistjes werden buiten, onder een afdak, opgesteld en aldus overwinterd; een overzichtsfoto van de kistjes met de buizen, voorjaar 1940, vertoonen de photo's Pl. II fig. 1 en 2.

Daar de kistjes nog tijdens de maanden Mei, Juni en Juli buiten stonden, zooals op de foto is te zien, meenen wij de natuurlijke omstandigheden zooveel mogelijk te hebben benaderd.

In de verschillende kistjes zaten het volgende aantal rupsen:

vangst 1	„binnen"	113	vangst 5	„binnen"	1945
	„buiten"	113		„buiten"	1946
vangst 2	„binnen"	605	vangst 6	„binnen"	302
	„buiten"	606		„buiten"	303
vangst 3	„binnen"	839	vangst 7	„binnen"	108
	„buiten"	840		„buiten"	109
vangst 4	„binnen"	1746			
	„buiten"	1747			

Van elk der 14 vangsten werden de uitgekomen vlinders afzonderlijk verzameld. Elke avond werden de verschenen vlinders uit het glazen buisje gehaald en werd aangeteekend, hoeveel en waar deze waren verschenen. De vangsten zijn vermeld in tabel I, zie blz. 83.

De eerste belangrijke conclusie, die men kan trekken, is, dat men niet kan zeggen, dat de vlinders van de eene vangst eerder verschijnen dan de vlinders van de andere vangst. De vlinders van de vroeg gevangen rupsen verschijnen het volgend voorjaar dus op hetzelfde tijdstip als de vlinders van de laatgevangen rupsen.

Dat de vlinders over een lange periode verschijnen, was al uit voorafgaande proefnemingen gebleken. De eerste vlinders verschenen in 1940 op 2 Juni, de laatste op 21 Juli, alleen werd nog 1 vlinder gevangen op 3 Augustus. Vergelijk grafiek III. In deze grafiek valt op, dat op 13 Juni zoo weinig vlinders werden gevangen; dit was een regendag.

Het is jammer, dat geen gegevens omtrent de temperatuur ter beschikking staan; deze zijn echter in 1941 wel verzameld.

In totaal ontwikkelden zich uit de 11.322 verzamelde rupsen 3154 vlinders, d.i. bijna 28 %. Wij meenen, dat dit een bevredigend percentage is. De rupsen toch worden bij het verzamelen uit hun eerste spinsel gehaald. Ze vormen wel altijd vlug een nieuw spinsel, maar ze lijden toch door het verzamelen. Niet van alle vangsten ontwikkelde zich een even hoog percentage rupsen tot vlinders. Nevenstaande cijfers geven hiervan een overzicht.

(Hierbij beteekent „buiten": altijd buitengestaan, in de situatie als aangegeven op photo 1 en „binnen" beteekent: tijdelijk in de kas gestaan. Vergelijk ook punt VI: De tweede generatie).

Ondanks het feit, dat van vangst IV „buiten" nog minder terecht kwam, dan IV „binnen", geeft dus „buiten" meer vlinders dan „binnen". Waarschijnlijk is een klein gedeelte der rupsen in de kas verdroogd.

Vangst	Er verschenen uit de in 1939 verzamelde rupsen .... % vlinders	
	„buiten"	„binnen"
I	23,9	32,7
II	42,4	32,0
III	30,–	27,5
IV	9,6	14,8
V	41,3	30,0
VI	65,3	24,2
VII	30,3	36,0
Gemiddeld	30,7	25,0

De 14 kistjes werden na 3 Augustus niet opgeruimd, maar zorgvuldig bewaard. In 1941 zijn daaruit nog weer vlinders verschenen, nl. in totaal 84 stuks op de volgende data. Behalve een enkele uitzondering kwamen alle vlinders te voorschijn uit vangst V (verzameld 6 September 1939). Zie ook tabel I. Op 19 Juni verschenen 3 vlinders; op de volgende dagen, resp.: 0, 1, 6, 12, 14, 13, 7, 4, 0, 5, 7, 5, 5, 0, 1, 1, dus de laatste vlinder werd gevangen op 6 Juli.

Hieruit blijkt dus, dat de rupsen kunnen „overliggen". Ook wanneer er dus een jaar zou zijn absoluut zonder fruit, behoeft het soort *Carpocapsa pomonella* nog niet uit te sterven.

b. Rupsen gevangen 1940, vlinders verschijnen voorjaar 1941.

De rupsen, die in 1940 werden gevangen, zijn niet in afzonderlijke kistjes verzameld, maar werden alle tesamen gebracht in een kooi, die om de stam van een vruchtboom was gemaakt.

Daartoe werd op een drietal plaatsen, nl. te Elst, Lent en Ingen een groote hoogstamappelboom genomen, om de stam waarvan een 4-tal vangbanden werden aangelegd. Het geheel werd omgeven door ijzergaas, dat van boven aan de stam werd gespijkerd en beneden in den grond werd gegraven. Zie pl. III, fig. 3. Op die photo is het ijzergaas nog weer omgeven door verduisteringspapier, zoodat het in de kooi donker was; verder ziet men bij aandachtige beschouwing twee weck-flesschen aangebracht. Het verduisteringspapier en de weckflesschen werden pas in begin Mei 1941 aangebracht. De *Carpocapsa*-vlinders, die in 1941 verschenen, kwamen, door het licht aangetrokken, in de weckflesschen terecht en konden daar gemakkelijk worden geteld en verwijderd.

Het aantal rupsen, dat in deze kooien werd gedaan, bedroeg in totaal voor Elst 3088, voor Lent 3000 en voor Ingen 3580.

De vlinders, die verschenen, werden elke avond gevangen, evenals het vorig jaar. De eerste vlinder verscheen in Elst en wel op 19 Juni; toen werden ook te Lent vlinders gevangen. Dit is dus bijna drie weken later dan in 1940. Wij vermoeden wel, dat het koude voorjaar van 1941 oorzaak is, dat de vlinders in dit jaar zoo laat verschenen. Het aantal vlinders, dat te Elst werd gevangen, is vermeld in tabel III en grafiek IV.

In Elst werden ook temperatuurswaarnemingen gedaan. Grafiek IV geeft daarvan een overzicht. Uit deze grafiek blijkt ten duidelijkste, dat het verschijnen van de *Carpocapsa*-vlinders ten nauwste verband houdt met de temperatuur. Is de temperatuur laag, dan verschijnen er geen of heel weinig vlinders, stijgt de temperatuur, dan worden ook dadelijk veel meer vlinders gevangen.

Zoo worden op 28 Juni en 4 Juli te Elst weinig vlinders gevangen; op deze dagen worden ook te Lent en (wat minder duidelijk) te Ingen weinig vlinders gevangen.

De periode, waarover de vlinders verschijnen, eindigt voor Lent en Elst op 22 Juli, dus ongeveer even laat als in 1940, toen op 21 Juli de laatste vlinder werd gevangen. In Ingen werden nog vlinders gevangen tot 28 Juli toe.

Het percentage uitgekomen vlinders was als volgt:

In Elst 184 van de 3088 of bijna . . 6%
In Ingen 547 van de 3581 of ruim . . 15%
In Lent 270 van de 3000 of 9%

Deze getallen zijn dus veel geringer dan het percentage uitgekomen vlinders in 1940. Wij schrijven dit toe aan het feit, dat het voorjaar van 1941 nat en koud was, waardoor veel rupsen verschimmelden. Dit bleek ook later bij nader onderzoek.

VI. *De tweede generatie*

Boven is besproken, dat van de rupsen, in 1939 gevangen, het grootste deel als vlinder verscheen in 1940; een zeer klein deel verscheen als vlinder in 1941; echter moet worden opgemerkt, dat ook alreeds een deel was verschenen in 1939, die dus de zgn. tweede generatie in 1939 vormden. Om na te gaan, hoeveel en onder welke omstandigheden deze tweede generatie optrad, waren alle afzonderlijke vangsten, zooals boven reeds is opgemerkt, verdeeld in „binnen" en „buiten". Dit beteekent het volgende.

Het eene kistje van elke vangst, gemerkt „binnen", werd tijdelijk in een onverwarmde bloemenkas gebracht, het andere kistje bleef gewoon buiten.

Ook het kistje „binnen" werd begin September buiten gebracht, in de situatie op photo 1 en 2 te zien.

Vlinders van de tweede generatie werden alleen verkregen uit de eerste rupsenvangst, dus rupsen, die zich tusschen 9 en 21 Juli 1939 in de vangband hadden ingesponnen.

Het volgende aantal vlinders werd gevangen:

Eerste vangst, verzameld op 21 *Juli.*

Kistje in kas Aantal rupsen: 113 2e gen. vlinders gevangen:		Kistje buiten Aantal rupsen: 113 2e gen. vlinders gevangen:	
10 Augustus	1 ex.		
11 „	6 „		
12 „	2 „		
13 „	4 „		
14 „	6 „		
15 „	8 „		
16 „	3 „	20 Augustus	5 ex.
17 „	1 „	21 „	2 „
25 „	1 „		
Totaal	32 ex.	Totaal	7 ex.

In de kas werden dus vrij veel 2e generatie vlinders gevangen, nl. 32 van de 113 vlinders = 28,3%. Het volgend jaar (1940) ontwikkelen zich uit dit kistje dan ook slechts 4 rupsen tot vlinders.

„Buiten" werden echter slechts 7 tweede generatie-vlinders gevangen. Dit beteekent wel ruim 6% van de eerste vangst, maar op een totaal aantal van ($\frac{1}{2}$ × 11.322) rupsen beteekent dit toch, dat de tweede generatie van weinig beteekenis is. Vermeldden wij reeds in ons vorig artikel, dat Steer in Engeland slechts 1 ex. tweede generatie-vlinder van zijn proeven zag verschijnen, ook Wiesmann (7) constateerde, dat er in Zwitserland geen tweede generatie wordt gevonden.

Aan de tweede generatie vlinders, die verschenen uit de rupsenvangst 1940 is geen speciale aandacht besteed.

Echter werden bij het om de 10 à 12 dagen nazien van de vangbanden soms poppen verzameld, waaruit later *Carpocapsa*-vlinders werden verkregen; b.v.:

op 11 Juli	1 pop
op 22 Juli	6 poppen
op 2 Aug.	18 poppen
op 16 Aug.	2 poppen
Totaal	27 poppen

Bij het uit de bast peuteren van deze poppen werden er verscheidene beschadigd, zoodat hieruit slechts 8 volwassen vlinders verschenen, maar er blijkt toch uit, dat de tweede generatie voorkwam.

Wij doen hierbij opmerken, dat deze poppen pas betrekkelijk laat in het seizoen verschenen. De eerste vangst had plaats op 11 Juli en alhoewel toen slechts 33 rupsen gevangen werden, waren er toch blijkbaar reeds volwassen rupsen, die zich hadden kunnen verpoppen. Toch werden de meeste poppen pas op 2 Augustus geconstateerd.

In 1940 werd van een 5-tal vlinders der tweede generatie in totaal 10 eieren verkregen. Deze eieren leverden echter geen rupsen. Wat daarvan de oorzaak is geweest, is ons niet bekend. Misschien waren de eieren niet bevrucht.

V. *Verschillende waarnemingen*

Er werden enkele aanteekeningen gehouden over de tijdsperiode, dat de vlinders leefden. Daartoe werden telkens apart in een buisje gedaan een stel van één mannetje en één wijfje.

De mannetjes leefden van 2–11 dagen; de wijfjes van 7–17 dagen.

In gevangenschap zetten de wijfjes maximaal 41 eieren af.

Moeilijker is na te gaan, hoelang het popstadium duurt. Immers bij de door ons gekozen omstandigheden spinnen de rupsen zich in in een spinsel, waarin als regel papiervezels, houtboorsel of iets dergelijks is verwerkt.

Het is dus onmogelijk te zien, wat daarin zit, een rups of een pop. Door nauwkeurige waarnemingen is echter komen vast te staan, hoe lang het popstadium in bepaalde gevallen hoogstens heeft geduurd. Wij zullen die gevallen opnoemen. In 1940 werden rupsen verzameld, o.a. op 22 Juli. Onder diezelfde vangbanden, waarin dus 22 Juli geen enkele Carpocapsa-rups meer zat, werden 2 Augustus (d.i. 11 dagen later) 18 Carpocapsa-poppen gevonden. Het is heel

moeilijk die poppen onbeschadigd uit de bast te halen en mee naar huis te nemen, zoodat van die 18 poppen slechts 4 vlinders werden verkregen. Deze kwamen uit resp. op 6 Augustus, 9 Augustus en 10 Augustus en tusschen 18 en 21 Augustus Het popstadium voor deze vlinders had dus ten hoogste bedragen resp. 15, 18, 19 en 30 dagen.

Op diezelfde manier kunnen we berekenen, dat in andere gevallen het popstadium hoogstens heeft geduurd van 12 Juli tot 7 Augustus en 9 Augustus dus 27 en 29 dagen en van 3 Augustus tot 21 Augustus (2 gevallen) dus 18 dagen. Wij kunnen dus zeggen, dat het popstadium in den zomer als regel 2–3 weken duurt, soms wat langer.

Van de in 1940 verzamelde larven werden in Juni 1941 een aantal afzonderlijk geplaatst in glazen buisjes met kurken stop. Ze sponnen zich in de kurkstop in, doch door die kurk een weinig te draaien kon men waarnemen, of er een rups of een pop in het spinsel zat. Het popstadium duurde in 4 waargenomen gevallen resp. 16, 16, 18 en 20 dagen. Wij mogen hieruit dus besluiten, dat ook in het voorjaar het popstadium als regel 2 à 3 weken duurt.

Van de sluipwesp, *Pristomerus vulnerator*, in het Tijdschrift over Plantenziekten 1939, p. 102 vermeld, werden in 1940 in totaal 97 exemplaren gevangen; hetgeen op een aantal van 11.322 rupsen neerkomt op 0,85 % geparasiteerde rupsen. (Zie ook tabel I.)

Pristomerus vulnerator kan dus worden beschouwd als een gewone parasiet van *Carpocapsa*, die echter te weinig talrijk is om van economische beteekenis te zijn.

De bespuitingsproeven, bedoeld in ons vorig artikel, werden herhaald op vrij groote schaal. De bedoeling was, na te gaan, of onze conclusie juist is, die op theoretische argumenten was opgebouwd, nl. dat het beste tijdstip van bespuiten is 4 weken na den bloei.

De bespuitingsproeven werden uitgevoerd op dezelfde wijze als in 1938 in Limburg. De resultaten waren gering. Onbespoten boomen leverden 2% wormsteek; bespoten 0,85–1,27 % wormsteek. Conclusies zijn uit de genomen bespuitingsproef niet te nemen.

Wij willen op deze plaats echter nog twee opmerkingen uit de literatuur naar voren brengen.

De eerste is deze: Wiesmann (7) trekt, evenals wij, uit zijn onderzoekingen over *Carpocapsa* de conclusie, dat de bespuiting vlak na den bloei, met het doel loodarsenaat in de kelkholte te spuiten, overbodig is, daar de meeste rupsen zich niet via de kelkholte inboren en niet in de kelkholte voedsel opnemen. „Es ist übrigens" zegt Wiesmann „praktisch so gut wie ausgeschlossen, die Kelchgrube richtig mit Spritzflüssigkeit zu benetzen. Schon der Bau der noch offenen Apfelkelchhöhlung zeigt, dasz ein Eindringen der Brühe schwerlich gelingen kann, da die Antherenschäfte dicht aneinander liegen. Schon 1905 stellte Parrot fest, dasz ein Eindringen der Spritzflüssigkeit, wie sie theoretisch gefordert wird, auch bei Anwendung von Hochspritzen nur bei einem sehr kleinen Prozentfatz der Blüten gelingt."

De tweede is, dat Balachowsky en Mesnil op pag. 146 van hun handboek (1) het volgende schrijven: „Smith (Los Angelos) a constaté que les jeunes larves, si elles rampaient sur une surface lisse (vitre) où de l'arsenic a été pulverisé et si ces jeunes chemilles étaient ensuite placées sur des fruits non traités, la grande majorité mouraient intoxiquées. Il semble bien, que l'arsenic agisse

Fig. 1. Opstelling der kistjes, waarin de *Carpocapsa*-rupsen werden bewaard. De vlinders vliegen, als zij uitgekomen zijn, in de glazen buisjes.

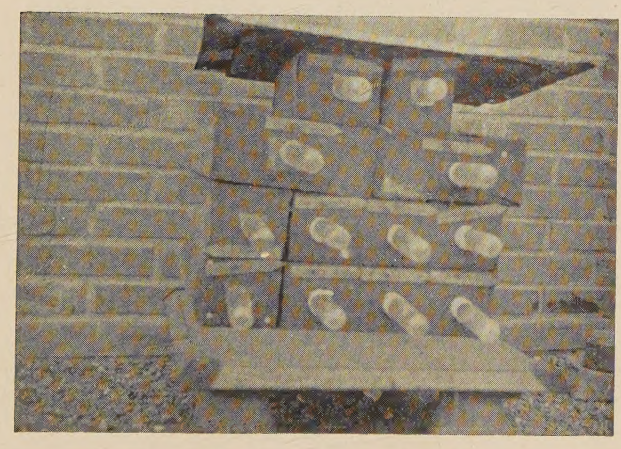


Fig. 2. Vooraanzicht van de kistjes.

Fig. 3. Kooi rondom de stam van een Goudreinette, waarin de *Carpocapsa*-rupsen zijn gebracht.
Links: de maximum-minimum en de andere thermometer.
Rechts van de kooi de twee weckflesschen.

sur les jeunes chenilles également par contact; ce mode d'action a d'ailleurs été mis en lumière pour beaucoup d'autres insectes" (p. 146).

Is dit juist, dan kan dit niet nalaten een belangrijke invloed op de bestrijding uit te oefenen.

Tenslotte willen wij opmerken, dat Ir. Gerritsen, Rijkstuinbouwconsulent te Geldermalsen, zoowel in 1940 als in 1941 ook kleine kooien heeft gebruikt om na te gaan, wanneer de *Carpocapsa*-vlinders in het voorjaar verschenen. Wij werkten in 1940 met 11.322 rupsen en in 1941 met 3 × 3000 rupsen; Ir. Gerritsen werkte in beide jaren met enkele honderden rupsen. Toch verschenen in de proeven van Ir. Gerritsen de rupsen eerder dan bij onze proeven. In 1940 verscheen de eerste vlinder bij Ir. Gerritsen op 24 Mei, d.i. ruim een week eerder dan bij ons; in 1941 verscheen de eerste vlinder te Geldermalsen ruim 14 dagen eerder dan bij ons. Het is ons volkomen onbekend, waaraan dit verschijnsel moet worden toegeschreven. Het lijkt ons onwaarschijnlijk, dat op de afstand Elst-Geldermalsen het klimaat of de temperatuur zóó zeer zou verschillen, dat daardoor de vlinders 14 dagen eerder zouden verschijnen. Het feit echter als zoodanig hebben we te aanvaarden; naar de oorzaak kan men slechts gissen.

VI. *Samenvatting*

1. Er werden aanvullende waarnemingen gedaan, omtrent de levenswijze van *Carpocapsa pomonella*. De vroeger gevonden conclusies werden bevestigd.
2. De motjes verschenen in onze proeven in 1940 hoofdzakelijk tusschen 2 Juni en 21 Juli; in 1941 veel later, nl. tusschen 19 Juni en 20 Juli. Bij proeven, door Ir. Gerritsen te Geldermalsen verricht, verschenen de vlinders in beide jaren aanzienlijk eerder.
3. Bijna 1% der *Carpocapsa*-larven bleek geparasiteerd door *Pristomerus vulnerator*.
4. Van de 11.322 *Carpocapsa*-rupsen kwamen als tweede generatie in 1939 slechts 39 ex. of 0,34 % vlinders uit. Wanneer een deel der kooien niet in een kas was gezet, was dit percentage nog geringer geweest. Ook in 1940 was het aantal tweede-generatie vlinders gering. De tweede generatie is dús, wat getalsterkte betreft, van geringe beteekenis.
5. Het verband tusschen het verschijnen van de vlinders en de temperatuur van de lucht wordt in grafiek IV duidelijk voorgesteld.
6. Of de rupsen reeds vroeg in den herfst of pas later volwassen zijn, heeft geen invloed op het tijdstip van verschijnen van de vlinders in de volgende zomer.
7. Het zgn. overliggen der rupsen werd geconstateerd.
8. In 1939 werden in vangbanden, die dicht bij den grond werden aangelegd, meer rupsen gevangen dan in vangbanden, die hooger werden aangelegd.
9. Vangbanden worden in de practijk als regel te laat omgelegd en te laat opgeruimd. De eerste rupsen spinnen zich reeds vóór 10 Juli in de vangband in.

VII. *Geraadpleegde literatuur*

(1) Balachowsky & Mesnil, „Les insectes nuisibles aux plantes cultivées", Vol. I. Paris 1935.

(2) Blaszijk, Dr. Paul, „Zur Frage des Fangwertes der gebräuchlichsten Fanggürtel bei der Obstmadebekämpfung".
Nachrichteblatt fd. Deutsch. Pflanzeschutzdienst 1941, no. 6, p. 43–46.

(3) Bos, Ir. Joh., „Enkele opmerkingen over wormstekigheid bij appel in Nederland". Tijdschrift over Plantenziekten 45 (1939) p. 93–105.

(4) Eyer, J. E., „Ten Years Experiments with codling moth Bait traps, light traps and trap bands." Techn. Bull. 253 van het New Mexico Agr. Expt. Sta. 1937.

(5) Mattras, H., „Trois années d'observation sur le carpocapse". Revue de Path. Veg. et d'entomologie agricole *25* (1938), p. 234–238.

(6) Viennot-Bourgin, G., „Sur l'emploi de bandes-piège dans la lutte contre le carpocapse".
Revue de Path. Veg. et d'entomologie agricole *25* (1938), p. 85–93.

(7) Wiesmann, Dr. R., „Untersuchungen über die Biologie und Bekämpfung der Obstmade in den Jahren 1926/27."
Schweiz. Zeitschr. für Obst- und Weinbau *36* (1927), p. 508–519.

TABEL II

1939

In	34	boomen	zaten	van	0–10 rupsen
„	13	„	„	„	11–20 „
„	14	„	„	„	21–30 „
„	16	„	„	„	31–40 „
„	15	„	„	„	41–50 „
„	10	„	„	„	51–60 „
„	9	„	„	„	61–70 „
„	7	„	„	„	71–80 „
„	2	„	„	„	81–90 „
„	6	„	„	„	91–100 „
„	3	„	„	„	101–110 „
„	5	„	„	„	111–120 „
„	8	„	„	„	121–130 „
„	3	„	„	„	131–140 „
„	5	„	„	„	141–150 „
„	5	„	„	„	151–160 „
„	4	„	„	„	161–170 „
In	2	boomen	zaten	van	171–180 rupsen
„	3	„	„	„	191–200 „
„	1	„	„	„	201–210 „
„	4	„	„	„	211–220 „
„	1	„	„	„	221–230 „
„	1	„	„	„	291–300 „

1940

In	77	boomen	zaten	van	0–10 rupsen
„	32	„	„	„	11–20 „
„	42	„	„	„	21–30 „
„	21	„	„	„	31–40 „
„	7	„	„	„	41–50 „
„	13	„	„	„	51–60 „
„	4	„	„	„	61–70 „
„	2	„	„	„	81–90 „
„	1	„	„	„	101–110 „
„	1	„	„	„	201–210 „

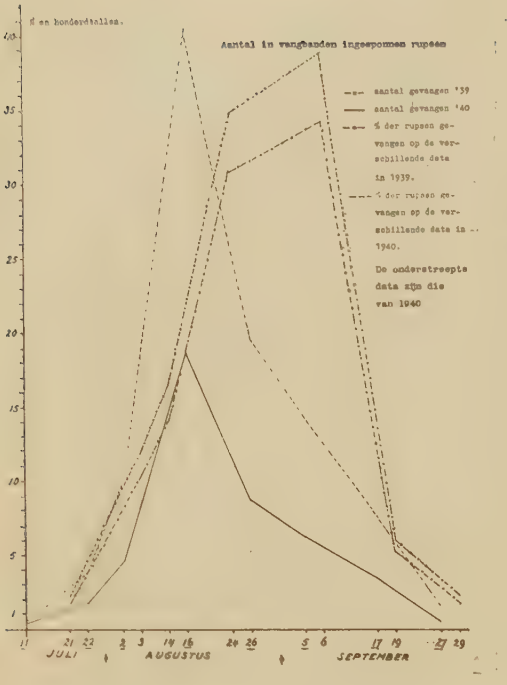
TABEL III Vangst *Carpocapsa*-vlinders in 1941, te Elst.

Datum	Aantal	Datum	Aantal
Juni 19	1	Juli 7	17
20	0	8	9
21	2	9	21
22	4	10	7
23	6	11	14
24	7	12	8
25	6	13	3
26	6	14	2
27	8	15	0
28	5	16	0
29	0	17	1
30	10	18	4
Juli 1	6	19	1
2	12	20	0
3	8	21	0
4	2	22	1
5	4	23	0
6	9		

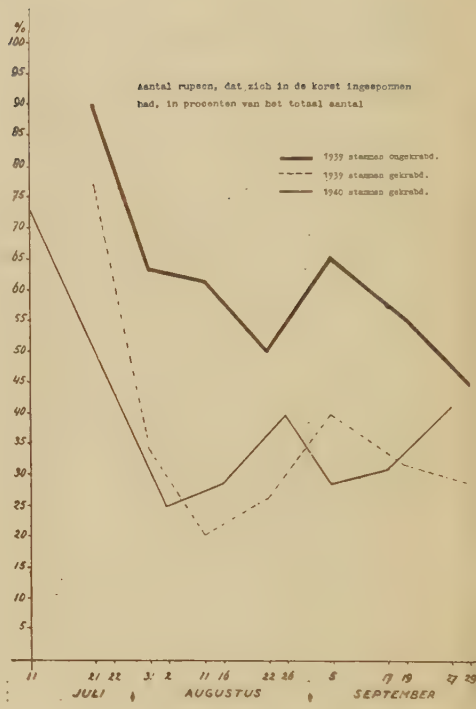
Totaal 184

TABEL I

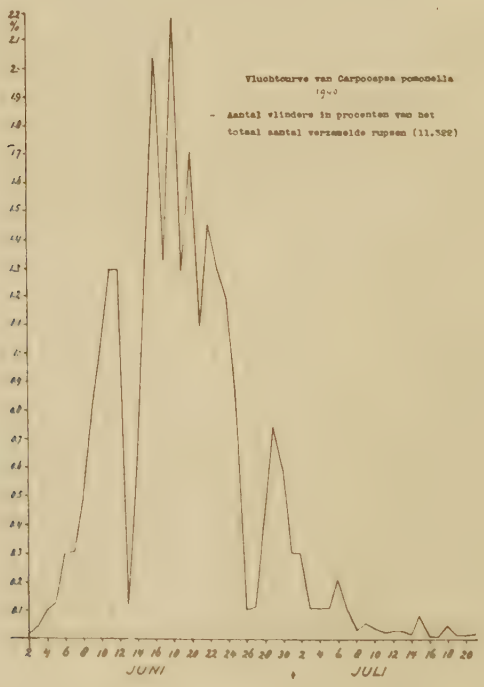
Vangst Juni 1940	Binnen								Buiten								Totaal
	1	2	3	4	5	6	7	totaal	1	2	3	4	5	6	7	totaal	
1																	
2	–	–	–	1	–	–	–	1	–	1	–	–	–	–	–	1	2
3	–	1	–	1	–	–	–	2	1	1	1	–	–	–	–	3	5
4	1	1	1	3	1	–	1	8	2	2	1	–	–	–	–	5	13
5	–	1	–	5	2	–	–	8	1	1	–	–	1	–	–	3	11
6	–	6	2	10	5	–	1	24	–	4	1	–	3	–	1	9	33
7	–	8	1	10	4	–	3	26	–	4	2	–	7	–	–	13	39
8	–	9	4	10	8	–	1	32	–	4	5	4	7	3	1	24	56
9	1	13	4	18	10	3	2	51	1	11	12	1	14	1	1	41	92
10	–	11	15	13	9	2	4	54	–	15	11	8	26	4	2	66	120
11	–	14	10	17	25	3	3	72	2	25	15	13	19	3	3	80	152
12	–	13	10	7	37	4	1	72	2	21	15	9	20	3	2	72	144
13	–	–	5	1	3	2	–	11	–	2	4	–	1	–	–	7	18
14	–	5	7	9	18	1	1	41	1	7	9	5	18	5	1	46	87
15	–	14	13	18	34	3	4	86	1	12	11	7	27	18	2	78	164
16	–	10	15	20	49	3	–	97	1	21	22	14	67	9	3	137	234
17	1	6	7	16	32	–	–	62	2	16	15	8	40	9	1	91	153
18	–	16	13	12	45	8	3	97	2	24	25	19	57	19	2	148	245
19	–	10	10	10	26	4	3	63	–	9	16	9	41	10	4	89	152
20	–	10	26	16	32	3	1	88	2	15	20	13	42	12	1	105	193
21	–	6	10	9	31	5	1	63	–	10	6	4	32	10	1	63	125
22	–	9	24	9	24	8	3	77	–	5	16	2	49	14	2	88	165
23	–	6	7	9	30	4	3	59	–	9	14	8	45	15	–	91	150
24	–	5	10	8	21	–	–	44	–	11	9	7	47	14	–	88	132
25	–	5	8	4	17	4	–	38	–	5	8	5	35	7	1	61	99
26	–	–	–	1	3	–	–	4	–	2	1	–	7	1	1	12	16
27	–	–	1	–	6	–	–	7	–	1	1	–	5	1	–	8	15
28	–	3	5	3	7	1	1	20	–	2	1	3	19	5	1	31	51
29	1	3	5	5	14	3	1	32	1	1	6	6	42	11	2	69	101
30	–	4	2	4	11	2	1	24	–	2	4	7	26	5	–	44	68
Juli 1940																	
1	–	1	1	5	8	2	–	17	–	2	3	3	13	1	–	22	39
2	–	2	5	1	2	–	–	10	–	1	3	–	24	2	–	29	39
3	–	–	3	1	3	–	–	7	–	–	–	1	6	–	–	7	14
4	–	–	–	1	2	1	–	4	–	–	1	–	2	1	–	4	8
5	–	–	1	–	3	–	–	4	–	1	–	3	4	3	–	11	15
6	–	–	1	1	3	2	–	7	1	–	2	3	6	1	–	13	20
7	–	–	–	–	2	1	–	3	–	1	1	–	4	2	–	8	11
8	–	–	–	–	3	–	–	3	–	–	–	–	–	2	–	2	5
9	–	–	1	–	3	–	–	4	–	–	1	2	–	–	–	3	7
10	–	–	–	1	1	1	–	3	–	–	–	1	1	–	–	2	5
11	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	3	1	–	4	4
12	–	–	2	–	1	–	–	3	–	–	–	–	1	–	–	1	4
13	–	–	–	–	2	–	–	2	–	–	–	–	2	–	–	2	4
14	–	–	–	–	1	–	–	1	–	–	–	–	1	1	–	2	3
15	–	–	–	–	1	–	–	1	–	–	–	–	–	–	–	–	1
16	–	–	–	–	1	–	–	1	–	–	–	1	–	–	–	1	2
17	–	–	1	–	–	–	–	1	–	–	–	–	1	–	–	1	2
18	–	–	–	–	1	–	–	1	–	–	–	1	1	–	1	3	4
19	–	–	–	–	1	1	–	2	–	–	–	–	–	1	–	1	3
20	–	–	–	–	1	–	–	1	–	–	–	–	1	–	–	1	2
21	–	–	–	–	–	1	–	1	–	–	–	–	–	–	–	–	1
22	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
hierna niets meer tot Aug. 1940																	
3	–	–	–	–	–	–	1	1	–	–	–	–	–	–	–	–	1
1940 Totaal	4	192	230	259	544	72	39	1339	20	257	252	167	767	194	33	1690	3029
1939 Totaal	33	1	–	–	–	–	–	34	7	–	–	–	–	–	–	7	41
1941 Totaal	–	1	1	–	41	1	–	44	–	–	–	–	36	4	–	40	84
Totaal	37	194	231	259	585	73	39	1417	27	257	252	167	803	198	33	1737	3154
Oorspr. aantal rupsen	113	605	839	1746	1945	302	108	5658	113	606	840	1747	1946	303	109	5664	11322
% uitgekomen	32,7	32,0	27,5	14,8	30,0	24,2	36,0	25,0	23,9	42,4	30,0	9,6	41,3	65,3	30,3	30,7	27,86
Pristomerus	–	2	4	6	24	2	2	40	–	4	5	5	34	8	1	57	97


Aantal in vangbanden ingesponnen rupsen
aantal gevangen '39
aantal gevangen '40
% der rupsen gevangen op de verschillende data in 1939.
% der rupsen gevangen op de verschillende data in 1940.
De onderstreepte data zijn die van 1940
JULI
AUGUSTUS
SEPTEMBER

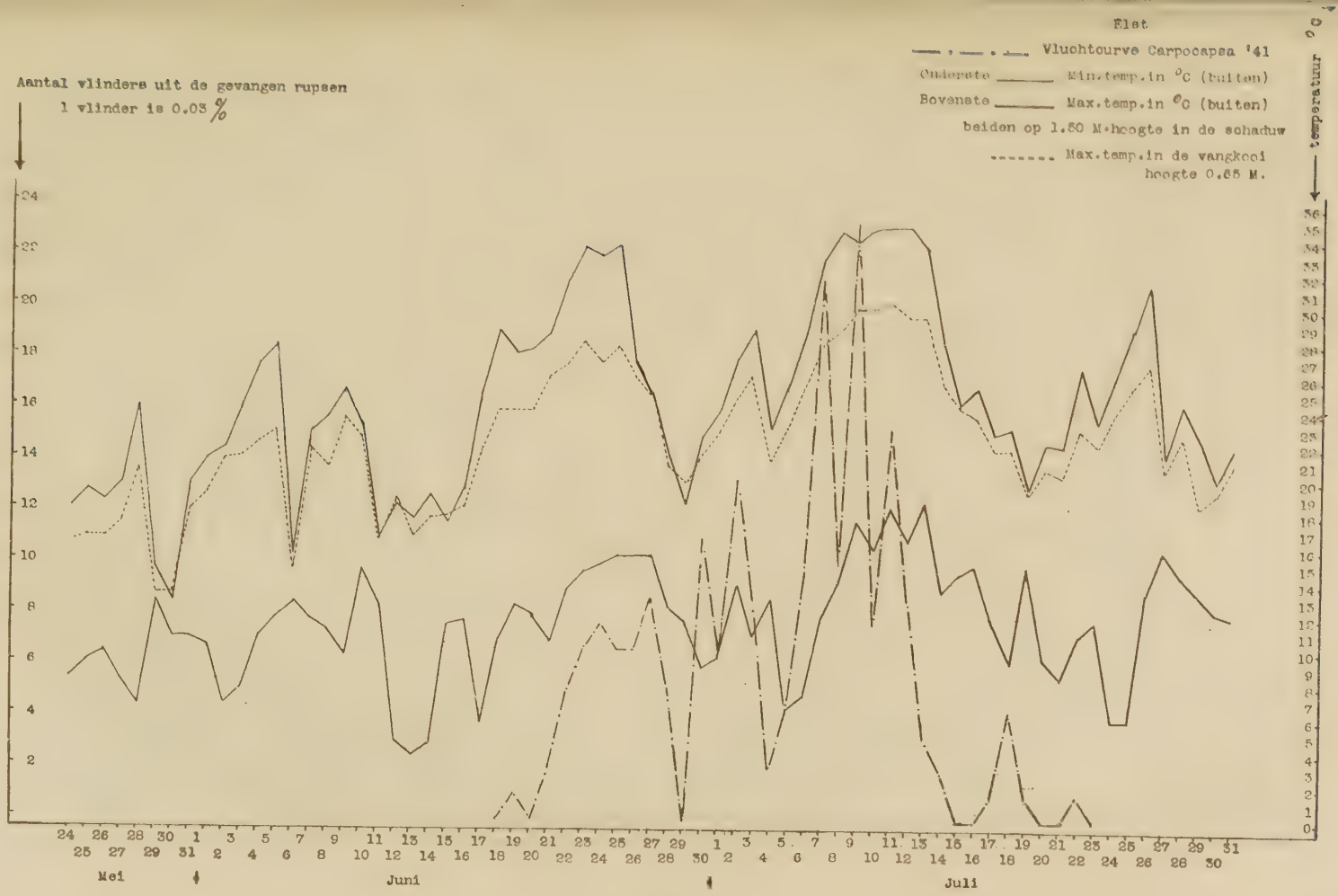
Grafiek I



Grafiek II



Grafiek III


Aantal vlinders uit de gevangen rupsen
1 vlinder is 0.03 %
Elst
Vluchtcurve Carpocapsa '41
Onderste Min.temp.in °C (buiten)
Bovenste Max.temp.in °C (buiten)
beiden op 1.50 M.hoogte in de schaduw
Max.temp.in de vangkooi hoogte 0.65 M.
temperatuur °C
Mei
Juni
Juli

Grafiek IV

REFERAAT

K. O. Müller und H. Börger. *Experimentelle Untersuchungen über die Phytophthora-Resistenz der Kartoffel.* Zugleich ein Beitrag zum Problem der „erworbenen Resistenz". Arbeiten Biol. Reichsanst. Bd. 23 1941, p. 189–231.

De schrijvers beginnen met een beschouwing over „verworven resistentie" en sluiten zich aan bij het samenvattend artikel van Chester over dit onderwerp. Hoewel geen direct overtuigend bewijs door de verschillende onderzoekers geleverd is, gelooft Chester aan „verworven resistentie" bij planten om verschillende redenen, waarvan de reactie van de planten op aantastingen door parasieten er één is. Zoo verklaart hij de resistentie tegen roest door het ontstaan van giftstoffen tengevolge van den aanval van de schimmel. Deze stoffen waren voor dien in de cellen niet aanwezig. Müller en Börger spreken ook dan slechts van een „verworven resistentie" indien door de infectie van de parasiet een factor ontstaat, die remmend op de ontwikkeling werkt, waardoor een tweede infectie niet tot stand kan komen. Heeft er geen groei plaats b.v. door gebrek aan voedsel voor de schimmel dan willen zij in dat geval de term „verworven resistentie" niet gebruiken.

Proeven met *Phytophthora infestans* op aardappelknollen leveren naar hun meening het bewijs, dat „verworven resistentie" bestaat. Zij gebruikten knollen van cultuursoorten en van W-aardappelen; deze laatsten zijn afkomstig van kruisingen van aardappelvarieteiten met Z.-Amerikaansche Solanumsoorten. Deze laatste knollen zijn vatbaar voor Phytophthora-stammen van de groep S en gedragen zich verschillend in resistentie voor stammen van de groep A. Het loof van de W-knollen is voor de Phytophthora van de A-groep onvatbaar. De cultuursoorten zijn vatbaar voor stammen van beide Phytophthora-groepen. Men heeft bij deze proeven alleen knollen gebruikt, omdat deze gemakkelijk te hanteeren zijn en de uitwendige omstandigheden als temperatuur en vochtigheid erbij goed geregeld kunnen worden. Er werd bij optimale condities voor de schimmel gewerkt nl. bij 19 °C en groote vochtigheid.

Meyer heeft de reacties van de knollen, zoowel van cultuursoorten als van de W-aardappelen op infecties met A- en S-stammen nagegaan. De knollen werden doorgesneden en het wondvlak werd met een sporangiënsuspensie bedekt. Bij vatbare knollen ontwikkelt zich op het snijvlak na 3–4 dagen een myceliummassa met sporangiëndragers; mikroscopisch blijkt dan in het weefsel nog geen verandering te zijn opgetreden. Na 6–9 dagen echter zijn de cellen gecollabeerd, het plasma wordt bruin, de celkern verschrompelt en de cel gaat dood, zoodat necrotisch weefsel op deze wijze is ontstaan. Bij de voor A-stammen resistente W-knollen heeft in de cellen hetzelfde proces plaats ,echter veel vlugger, zoodat na 3–4 dagen reeds bruine cellen aanwezig zijn; het mycelium komt evenwel niet tot ontwikkeling op het wondoppervlak en er heeft geen fructificatie van de schimmel meer plaats. Bij de iets vatbare W-knollen is de reactie tusschen de beide uitersten in.

Müller en Börger inoculeerden resistente W-knollen nu met beide stammen

na elkaar. Werd eerst op het snijvlak een stam A gebracht en na 24 uur op dezelfde plaats een stam S, dan begon normaal na 2 dagen de bruinkleuring der cellen, maar er kwam dan geen mycelium van de S-stam tot ontwikkeling. Door de infectie met de A-stam is een remmende factor ontstaan, waardoor de S-stam niet meer tot ontwikkeling is gekomen. Bij een contrôle-proef met S alleen bleek het tijdsverloop van 24 uur geen invloed te hebben gehad op de vatbaarheid van het wondvlak. Werd de met A en S behandelde knol in stukjes gesneden, dan ontwikkelde zich uit het lager gelegen weefsel de stam S; de afsluiting was niet volkomen geweest en de „verworven resistentie" bleek slechts plaatselijk te bestaan voor het door A necrotisch geworden weefsel. Hetzelfde kon bewezen worden, indien eerst gedeelten van het oppervlak door A geïnfecteerd werden en daarna het geheel door S; de gevormde figuren kwamen in de ontwikkelende mycelium massa van S weer te voorschijn. De plaatselijk „verworven resistentie" werd mede bewezen door het voorzichtig verwijderen van de necrotische cellen; het overige weefsel werd daarna normaal door S aangetast. Het resistentie-effect blijft niet geheel beperkt tot het necrotisch gedeelte; in enkele cellagen van het naburige weefsel kwam S ook niet tot ontwikkeling.

De mogelijkheid, dat voedselgebrek of dat stofwisselingsproducten van de parasiet de oorzaak kunnen zijn van het niet groeien van de tweede stam, werd onderzocht door de tijdsduur tusschen de twee infecties te varieeren. Werd met S 1 uur na A geïnoculeerd, dan had geen remming plaats. Beide stammen werden ook tegelijkertijd toegediend in verschillende verhoudingen. Bij grooter hoeveelheid van stam A dan van stam S ontstond het mycelium iets later, bij gelijke hoeveelheid had slechts eenige remming plaats, de zich ontwikkelende sporangiën bleken allen van S te zijn. Gelijksoortige inoculaties, toegepast bij de voor beide stammen vatbare cultuursoorten gaven tot resultaat, dat een gelijke hoeveelheid sporangiën zoowel van A als van S ontstonden. Uit bovenstaande proeven werd geconcludeerd, dat het geen stofwisselingsproducten van A zijn, die de groei van S tegenwerken.

De vraag kwam naar voren, wat er met A gebeurt in de resistente W-knollen. Door overbrenging van het necrotische weefsel in vatbare knollen kon worden aangetoond, dat na 10 dagen de stam nog leefde. De schimmel gaat dus niet direct dood, doch de ontwikkeling wordt tegengehouden.

Proeven, die remming aantoonen van een tweede infectie werden niet alleen genomen met de stam S van *Phytophthora infestans*, doch tevens met andere parasitaire schimmels o.a. met *Fusarium coeruleum* en zelfs met saprophytische schimmels nl. *Fusarium solani*, *Fus. sambucinum* en *Penicillium glaucum*. Deze saprophyten groeien nooit op levende knollen, wel op het necrotische weefsel van vatbare knollen. Zij bleken nu evenmin te groeien op het necrotische weefsel van de resistente knollen. Deze schimmels zijn zeer gemakkelijk kunstmatig te kweeken, hun voedingsvoorwaarden zijn zeer gering, waaruit de auteurs besluiten, dat er een stof moet zijn ontstaan in de cellen als reactie op de eerste infectie, die de ontwikkeling van deze saprophyten tegenwerkt.

De gevolgtrekking uit alle proeven is, dat de gevormde factor, die de afweerreactie bewerkt van stoffelijken aard is. Het wordt in het midden gelaten of de stof reeds vooruit gevormd is en slechts geactiveerd wordt door de infectie of pas later ontstaat. Door de onderzoekingen van Meyer is gebleken, dat de stof tot de groep van de looistoffen behoort en de schrijvers stellen het gebruik van den naam phytoaliscine voor.

In vergelijk met de therapie bij de warmbloedigen komen 2 punten sterk

naar voren; ten eerste, dat de afweerreactie niet specifiek is, zooals bij de tegenwerking van de saprophyten blijkt en ten tweede, dat de reactie zeer lokaal is. Het geopperde bezwaar tegen het eerste punt deelen de auteurs niet. Volgens hen komen ook bij de menschelijke en dierlijke therapie gevallen voor van „verworven immuniteit", waarbij de reactie niet specifiek is. Wat het tweede punt betreft, daar er bij een aardappelknol geen strooming plaats heeft, is een reactie van het geheele weefsel niet te verwachten. Ook bij de warmbloedigen kunnen locale reacties voorkomen. Het ontbreken van transportmiddelen voor de afweerstoffen is geen reden om de afweerreactie bij de planten als iets geheel anders tegenover de immuunreacties bij de dieren te stellen.

H. L. G. DE BRUYN.

TRANSPORT VAN CONIDIOSPOREN VAN *OPHIOSTOMA ULMI* (BUISM.) NANNF. (SYN. CERATOSTOMELLA ULMI BUISM. DOOR DEN SAPSTROOM

REFERAAT VAN H. VAN VLOTEN

Het staat vast, dat de iepenziekte wordt veroorzaakt door een ascomyceet, *Ophiostoma Ulmi* (Buism.) Nannfeld. Elke twijfel die aanvankelijk hierover bestond, is weggenomen nadat Christine Buisman een methode had gevonden, om gezonde iepen door injectie van een sporensuspensie in het hout acuut ziek te maken (12 : 24–25).

De peritheciën van de zwam komen niet zoo vaak voor en men mag aannemen, dat de ascosporen bij de directe uitbreiding van de ziekte een geringe beteekenis hebben. Anders is het met de andere sporenvormen.

Wanneer men stukjes tak of hout met inwendige symptomen van de iepenziekte op kersagar steriel uitlegt, krijgt men in korten tijd een cultuur van de zwam. In een dgl. cultuur komen aanvankelijk twee vormen van vegatieve sporen voor, nl. een Cephalosporium en een gistachtige vorm, waarvan de sporen zich door spruiting zeer snel kunnen vermeerderen. Later ontwikkelt zich vooral op de uitgelegde stukjes hout de derde vorm van sporen, de bekende coremiën van Graphium.

Wanneer men den parasiet in het zieke hout zoekt met behulp van den mikroskoop, doet zich het merkwaardige geval voor,dat het slechts bij uitzondering gelukt, om het mycelium in de vaten te ontdekken. Er bestaan teekeningen van Buisman (12 : 17) en Wollenweber (14 : Tafel II O) en mikrofoto's van Clinton en McCormick (6 : Plate V 5, 7, 8). Maar alle onderzoekers zijn het erover eens, dat het vinden van mycelium de grootste moeite kost. Clinton en McCormick b.v. hebben vele kleurmethoden toegepast op dwarse, radiaire en tangentieele coupes met een weliswaar positief, maar toch zeer poover resultaat (6 : 725). Zij vonden ook slechts weinig conidiën.

En toch moeten wij aannemen, dat de zwam in vrij wel alle zieke deelen aanwezig is. Bij isolatie komt zij voor bijna 100% te voorschijn.

Men vraagt zich hierbij af, hoe het mogelijk is, dat een parasiet zulke hevige ziekteverschijnselen kan teweeg brengen, terwijl hij toch slechts in een dgl. geringe hoeveelheid aanwezig is. Bij andere ziekten- — men denke maar aan Synchytrium, Phytophthora, meeldauw, Sclerotinia, Ascochyta, roest, Stereum of Armillaria — is het anatomische beeld zoo kennelijk een bewijs van een contact tusschen waardplant en parasiet, dat men geen moeite heeft zich een voorstelling te maken van de parasitaire verhouding. Bij de iepenziekte ontbreekt dit volkomen.

Daarbij komt nog dat de iepenziekte vaak een buitengewoon snel verloop heeft. Het afsterven van geheele boomen gaat in een tempo dat er op wijst, dat de zwam zich wel met een abnormaal groote snelheid in de takken en de stam moet uitbreiden. Dit gaat veel sneller dan met de optimale groei van *Ophiostoma Ulmi* in reincultuur is te rijmen. Evenmin hebben wij te maken met een werking op grooten

afstand van een of andere toxische stof. Immers practisch is de parasiet uit alle deelen, die de ziekte vertoonen te isoleeren!

Het is dus begrijpelijk, dat Wollenweber in 1929 over de biologie van de zwam schrijft: „De zwam leeft hoofdzakelijk in de vaten van het spinthout, die voor watertransport dienen. Zij doorgroeit deze echter slechts spaarzaam met haar mycelium. Maar zij gaat zoo gemakkelijk tot fructificatie (Cephalosporium en gist-vorm) over, die bij de gistachtige spruiting bijzonder snel plaats vindt, dat zij zich met haar conidiën door de sapstroom in de plant passief kan laten drijven en daardoor door den geheelen boom versleepen. Daar waar de conidiën terecht komen, belemmeren zij door de snelle vermeerdering de waterbeweging in de vaten en remmen ten slotte de voedingsstroom zoodanig, dat de planten verwelken en de takken afsterven" (13 : 2–3).

Hiervan schrijft v. Tubeuf in 1935: „Ik heb te vergeefs in de literatuur gezocht naar het bewijs voor dezen gang van zaken, die eenig in zijn soort zou zijn en kan mij niet voorstellen, dat de tracheeën, die" (immers) „waterarm, verstopt en voor transport niet meer geschikt zijn, de hen toegeschreven rol zouden kunnen vervullen" (9: 67).

Radulescu heeft o.a. over deze kwestie eenige proeven genomen (8: 15–29). Hij heeft daarbij gewerkt met onder water afgesneden, bebladerde takken, die met het snijvlak in een sporensuspensie werden geplaatst. Na 14 uur vond hij bij mikroskopisch onderzoek en door herisolatie, dat de sporen over een afstand van 50 cm getransporteerd waren.

Verder heeft hij een dgl. tak met een 1,2 m lange slang opgehangen aan een trechter, waarin een sporensuspensie werd gegoten. De zijtakjes en bladeren werden ingekort en na $\frac{1}{2}$ uur begon water uit de opengesneden vaten te druppelen. De druppels werden steriel opgevangen en door uitstrijken op een steriele voedingsbodem op sporen van *Ophiostoma Ulmi* gecontroleerd. Na $\frac{1}{2}$ uur werden op afstanden van 26, 35 en 41 cm van het ondergedompelde snijvlak nog geen sporen gevonden. Binnen de 24 uur was echter het resultaat positief over afstanden tot 91 cm, terwijl na $2\frac{1}{2}$ uur reeds sporen werden aangetroffen op 20 cm van het snijvlak dat met de suspensie in aanraking was.

Bovendien werd van onder water afgesneden takken het snijvlak met heete paraffine afgesloten en werden 30–35 bladeren aan de top van den tak in een sporensuspensie gedompeld. De bovenste helft van elk blad werd onder de vloeistof afgesneden. Na 16 uur werden op vele plaatsen, tot ca. 3,5 m ver van de opzuigende bladeren, in de tak en diens zijtakken mikroskopisch en door isolatie sporen van Ophiostoma aangetoond. Van de 90 isolaties uit den jongsten jaarring en uit bladnerven waren 72 positief. 25 isolaties uit de 2–3 jaar oudere jaarringen waren alle negatief.

Soortgelijke proeven nam Radulescu met takken die hij aan den boom liet. Op dezelfde wijze als bij de vorige proef werden 35 bladeren aan den top ondergedompeld en onder de suspensie afgesneden. In een bepaald geval vond de inoculatie plaats op 1 Juli en werd op 10 Juli daaropvolgend tot ca. 8 m toe op vele plaatsen aan zijtakken en tot in de nerven van verschillende bladeren de aanwezigheid van sporen aangetoond.

Uit deze proeven blijkt, dat de conidiën van *Ophiostoma Ulmi* in de houtvaten naar boven en naar beneden getransporteerd kunnen worden. De anatomische bouw van de vaten levert blijkbaar geen belemmering op voor dit transport.

Aan May was het trouwens al eerder gelukt in enkele minuten sporen van *O. Ulmi* te persen door een stuk iepenhout van ca 1 m lengte (7: 13).

Christine Buisman had reeds in 1927 de abnormaal snelle uitbreiding van de zwam geconstateerd. Bij inoculatie van een *Ulmus foliacea* Wheatleyi kon *O. Ulmi* na 24 dagen op 3,45 m van de infectie-plaats worden geisoleerd (12: 27). In 1935 liet zij sporen doorzuigen en wel door takken van verschillende soorten iepen, waarbij zeer vatbare en zeer resistente (5: 38–44). Het doorzuigen gelukte, maar bleek door hout van resistente even goed te gaan als door hout van vatbare iepen. [1]) Zij vond echter wel dat de uitbreiding van de zwam in afgesneden takken veel minder snel plaats vindt, dan in takken aan den boom. Zij kwam zeer terecht tot de conclusie dat de uitbreiding zoo snel is, dat men wel degelijk moet aannemen, dat de sapstroom een rol erbij speelt (5: 39).

Dgl. proeven geven nog geen definitief antwoord op de vraag, of de sapstroom nu ook werkelijk in de natuur de sporen door den geheelen boom verspreidt. De proeven van Radulescu brengen ons wel verder. Maar het definitieve bewijs leveren eenige Amerikaansche onderzoekingen, waarvan helaas slechts de zeer korte autoreferaten van de auteurs tot onze beschikking staan.

Banfield en Smith vonden sporen en een zeer dun verspreid mycelium in zieke iepen. In de vaten zagen zij de vorming van conidiën (3). Banfield heeft sporen gebracht in gezonde iepenboomen van 10 tot 20 cm diameter; hij deed dit op verschillende tijpstippen van het vroege voorjaar tot in de late herfst (1). De inoculatie geschiedde door een trechtervormige pan die om de boomen heen werd aangebracht. De pan werd met sporensuspensie gevuld en er werden insnijdingen in alle actief geleidende vaten gemaakt in contact met en onder de suspensie.

In April bedroeg de uitbreiding maximaal na drie dagen 5 cm naar boven en 65 cm naar beneden; in Juni was zij na drie uur reeds 10 m boven de plaats van injectie; in October na 2 dagen 8 m naar beneden. Bij andere proeven werden metalen kragen rond de boveneinden van den stam aangebracht en hierin steriel water gedaan. Door insnijdingen kon dit water in de houtvaten binnendringen en onderaan de stambases werd uit wonden het uittredende vocht opgevangen en op sporen onderzocht. Op deze wijze werden uit den sapstroom van natuurlijk zieke boomen in Mei, Juni en September sporen van *O. Ulmi* opgevangen.

In 1938 heeft Banfield dit onderzoek nog uitgebreid (2). *O. Ulmi*, biergist, Oostindische inkt en ijzercolloiden werden gedurende de vegetatieperiode bij in totaal 135 iepen geprobeerd. In boomen van 20 m lengte werd *O. Ulmi* na 1 uur teruggevonden op 16,7 m omhoog; in een speciaal vermeld geval was de boom 21,7 m lang en bedroeg de uitbreiding na 1 uur 20,7 m boven de plaats van injectie. Het transport omlaag was 13,3 m beneden de injectie bij 2 boomen die op 13,7 m boven den grond waren geïnjiceerd. De ijzercolloiden kwamen niet hooger dan drie meter. Biergist werd tot 8,3 m boven de injectie getransporteerd. Oostindische inkt daalde in 6 minuten tot 12 m onder de injectie.

In alle gevallen vond de verspreiding plaats door groote voorjaarsvaten van het loopende seizoen.

Oudere jaarringen bleken door thyllen geblokkeerd, de vaten in de wortels

[1]) Johanna C. Went heeft in 1938 nog eens nagegaan, hoever de verkleuring van het hout als gevolg van de inoculatie zich uitstrekte. Bij zeer gevoelige iepen bleek een sterke verkleuring door den geheelen boom te vinden te zijn. Bij minder gevoelige iepen hangt het van de uitwendige verschijnselen af, of de verkleuring doorloopt. Als boomen geen uitwendige ziekteverschijnselen vertoonen, zijn de cijfers van de uitbreiding omlaag over het algemeen heel klein. Bij de resistente iep „Christine Buisman" varieerden deze cijfers van 9 tot 162 cm (11 : 57–59).

waren vrij van thyllen. In de vaten van het zomerhout van den laatsten jaarring was de uitbreiding maximaal 37,5 cm. Vóór het verschijnen van de bladeren echter bedroeg de uitbreiding in alle gevallen (ook in het voorjaarshout) slechts 5 cm („enkele inches").

v. Tubeuf kon zich in 1935 niet voorstellen dat de geblokkeerde vaten nog voor transport van de sporen zouden kunnen dienen (men vergelijke het hierboven weergegeven citaat over de voorstelling die Wollenweber zich van een en ander had gemaakt). Dit is volkomen juist, maar de uitbreiding heeft blijkbaar vóór het blokkeeren plaats.

De hier medegedeelde resultaten geven ons de verklaring in handen, waarom de inoculaties met *Ophiostoma Ulmi* juist in Juni, Juli tot half Augustus positieve uitkomsten geven en misschien ook, waarom inoculaties van boomen die pas verplant zijn of die slecht groeien zooveel minder goed slagen. Christine Buisman schreef in 1933: „Ceratostomella Ulmi ist ein recht virulenter Parasit. Dieser Pilz wächst ja am besten in den kräftigsten Exemplaren seines Wirtes, wie die Beobachtung in der Natur, sowie die Ergebnisse der künstlichen Infektion uns gezeigt haben" (4: 436).

Dat *O. Ulmi* een zeer virulente parasiet is, daaraan kan men niet twijfelen, maar het feit dat juist krachtig groeiende boomen zwaar ziek worden, ligt niet in de eerste plaats aan deze virulentie, maar aan den boom zelf. Door zijn eigen sapstroom zorgt de iep dat de parasiet overal komt, en door de hevige reactie op de aanwezigheid van de zwam pleegt de boom ten slotte zelfmoord.

Men zou een zekere tegenstrijdigheid kunnen zien in het feit, dat — zooals Johanna C. Went in een samenvatting over het resistentie-onderzoek in Nederland schrijft (10: 16–19) in het watertransport en de transpiratie van vatbare en resistente iepen geen verschil is gevonden, maar vatbaarheid en gevoeligheid of resistentie behoeven niet noodzakelijkerwijze op verschil in watertransport te berusten, doch kunnen samenhangen met het tweede deel van het ziekteproces, de reactie van den boom.

Toen bovenstaand referaat reeds was ingediend bij de redactie van het Tijdschrift over Plantenziekten, arriveerde de overdruk van een uitvoerige publicatie van Banfield [1]). Het referaat kan dus met gegevens van deze belangrijke bijdrage tot het onderwerp worden uitgebreid.

Het onderzoek van Banfield werd hoofdzakelijk verricht met *Ophiostoma Ulmi*, daarnaast op kleinere schaal met *Verticillium Dahliae* Kleb. en *Dothiorella* (*Cephalosporium*) *Ulmi* Verrall en May. De methode van onderzoek wordt uitvoerig beschreven en de resultaten worden gedocumenteerd met foto's, teekeningen en tabellen. De iepen die voor het onderzoek dienst deden, behoorden tot de soorten *Ulmus americana* en *U. fulva* Michx.

Met behulp van de boven reeds genoemde, hier nauwkeurig beschreven trechtervormige metalen kragen injiceerde B. 0,1–89 liter sporensuspensie in het hout onder of boven aan den stam der boomen door met een beitel het hout onder de vloeistof aan te snijden. Na verloop van tijd, dit variëerde van enkele uren tot vijf weken na afloop van de injectie, controleerde hij op twee manieren, hoe ver de sporen verspreid waren.

1. De boomen werden direct na de injectie geveld en in ca 1 m lange stukken

[1]) Banfield, W. M., „Distribution by the sap stream of spores of three fungi that induce vascular wilt diseases of elm." Jour. Agric. Res. 62 (11): 637–681, 1941.

gezaagd. De snijvlakken werden onmiddellijk bestreken met of gedoopt in een heet mengsel van vaseline en paraffine, om binnendringen van verontreinigingen zoo veel mogelijk tegen te gaan. De stukken werden vertikaal opgehangen. B. liet dan, met de noodige voorzorgen, steriel water door de buitenste jaarringen loopen en ving aan de toegespitste ondereinden 50–500 cem vloeistof op in steriele Erlemeyerkolven. Het sap werd gecentrifugeerd en onderzocht op eventueel aanwezige levende sporen. Dit gebeurde mikroskopisch en door uitstrijken in bepaalde verdunningen op een voedingsbodem.

2. De boomen werden na afloop van de injectie geveld, onmiddellijk in stukken van 1–6 m gezaagd, de snijvlakken behandeld en de bladen verwijderd. De stukken bleven op een beschutte plaats liggen en werden na verscheiden weken onderzocht op verkleuring van de houtvaten. Op typische plaatsen van de boomen werd uit de verkleurde vaten de zwam geïsoleerd door uitleggen van kleine stukjes hout. [1])

Ook probeerde B. een suspensie te injiceeren in eindscheuten. Verder inoculeerde hij de zwam nog in den boom. Daarvoor maakte hij met een beitel soortgelijke wonden als bij de injectie, maar niet onder een suspensie, integendeel wachtte hij eenigen tijd alvorens de sporen op de wond te strijken. Hierbij konden de sporen niet met den stroom worden getransporteerd, maar moest de zwam door middel van mycelium binnendringen. De uitbreiding van de zwam werd weer geconstateerd door de verkleuring van de vaten en bevestigd door herisolatie. Zij bleek zeer onregelmatig en in het algemeen veel langzamer te zijn dan na injectie.

Bij de injectie in het een-jarige hout bleef de uitbreiding van de zwam beperkt tot enkele centimeters en bereikte in geen enkel geval het oudere hout. Dit is in opvallende tegenspraak met de boven aangehaalde resultaten, die Radulescu meedeelt bij zijn injectieproeven in de bladen.

In de eerste helft van het groeiseizoen bedroeg bij de proeven van B. de gemiddelde uitbreiding in 9 kleinere boomen ca 3½ m omhoog bij een gemiddelde hoogte dezer boomen van 4¼ m, bij 23 langere boomen, van gemiddeld 16½ m lengte, gemiddeld 14¾ m. In de tweede helft van het groeiseizoen kon *Ophiostoma Ulmi* niet hooger worden teruggevonden dan op ca halve hoogte van 25 boomen die van 4¼–20 m hoog waren. De gemiddelde uitbreiding was toen ca 3½ m omhoog bij een gemiddelde totale lengte van bijna 10 m. In de rustperiode („non leafy season") kwam de zwam niet hooger dan 60 cm boven de injectie in 12 boomen die met groote hoeveelheden suspensie waren geïnjiceerd.

Bij inoculatie in Juli bedroeg de uitbreiding één week na de inoculatie niet meer dan 35 cm; 19 dagen na inoculatie was zij maximaal ca 5 m en ongeveer 4 maanden na de behandeling variëerde de uitbreiding in 25 boomen (tot 16¼ m lang) van 50 cm tot alle takken en den geheelen stam.

Gekleurde suspensies van colloiden of gekleurde gistcellen bleken in de groote vaten van het voorjaarshout in den jongsten jaarring met betrekkelijk groote snelheid te worden getransporteerd. De eerste 1¾ m werden in 8–15 seconden afgelegd. De maximale uitbreiding omhoog bedroeg 6¾ m in minder dan 10 minuten, omlaag 12 m in 6 minuten.

---

[1]) Banfield maakt slechts melding van twee met steriel water behandelde speciale contrôle-boomen. Een grooter aantal zou de resultaten van het onderzoek een grootere zekerheid hebben gegeven. Ook een contrôle op de identiteit van de herisolaties door middel van inoculatieproeven zou wenschelijk zijn geweest.

Banfield vond, dat de houtvaten waarin de drie onderzochte parasitaire zwammen terecht kwamen altijd verkleurden tot aan de grens van hun uitbreiding. In de meeste gevallen bleken zij ook in alle verkleurde vaten aanwezig te zijn, maar nergens anders (geconstateerd door isolatie). Vergeleken met de uitbreiding door middel van sporen in den sapstroom is het doordringen van *Ophiostoma Ulmi* door middel van het mycelium uiterst langzaam. Nog niet gepubliceerde proeven met stamstukken in een vochtige kamer gaven na 2 maanden een uitbreiding over 4 cm te zien. Het is uitgesloten, dat de afstanden die de zwam bij de proeven van B. heeft afgelegd, door groei bereikt zijn.

Transport heeft ook plaats in de kleinere vaten van het oudere hout, maar is hier langzaam en gaat niet ver. Over groote afstanden gaat het door de groote vaten in het voorjaarshout van het loopende jaar. Maar deze kunnen hiertoe pas dienen, als zij volledig ontwikkeld zijn.

Laboratorium voor Mycologie en
Aardappelonderzoek, Wageningen
(November 1941–Januari 1942)

LITERATUUR

1. Banfield, W. M. „Distribution of spores of wilt-inducing fungi throughout the vascular system of the elm by the sapstream." Phytopath. 27: 121, 1937.
2. ——— „The relation of sap flow, vessel length, spore distribution to development of dutch elm disease in american elm." Phytopath. 28: 3, 1938.
3. Banfield, W. M. and Smith, A. L., „Growth and distribution of Ceratostomella ulmi in tissues of elm." Phytopath. 26: 86, 1936.
4. Buisman, Christine, „Ueber die Biologie u. den Parasitismus der Gattung Ceratostomella Sacc." Phytop. Ztschr. 6 (4): 429–439, 1933.
5. ——— „Verslag v. d. onderzoekingen over de iepenziekte enz. gedurende 1935. Tijdschr. o. Plantenziekten 42: 21–44, 1936.
6. Clinton, G. P. and McCormick, Florence A. „Dutch elm disease". Connecticut Agric. Exp. Station Bull. 389: 701–752, 1936.
7. May, Curtis, „Outbreaks of the dutch elm disease in the United States" U.S.A. Circular 322, 19 pp. August 1934.
8. Radulescu, Th., „Beiträge zur Kenntnis der Baumkrankheiten". Diss. Univ. v. München, 36 pp., 5 Juni 1937 (Forstwissensch. Centralbl. 59 (19, 20, 21), 1937).
9. Tubeuf, C. Freiherr v., „Werdegang der Erforschung der sog. Ulmenkrankheit in Europa". Ztschr. f. Pflanzenkrankheiten 45: 49–78, 161–189, 1935.
10. Went, Johanna C., „Compilation of the investigations on the susceptibility of different elms to Ceratostomella ulmi Buisman in the Netherlands". Phytopathologische Ztschr. 11 (2): 181–201, 1938.
11. ——— „Verslag van de onderzoekingen over de iepenziekte gedurende 1938." Tijdschr. o. Plantenziekten 45: 52–62, 1939.
12. Westerdijk, Johanna en Buisman, Christine, „De iepenziekte". Uitg. Nederl. Heidemij., 78 pp., 1929.
13. Wollenweber, H. W., „Das Ulmensterben und sein Erreger". Biol. Reichsanst. f. Land- u. Forstwirtschaft, Flugbl. 94, Juni 1929.
14. Wollenweber, H. W. und Stapp, C., „Untersuchungen über die als Ulmensterben bekannte Baumkrankheit". Arbeiten a. d. Biol. Reichsanstalt 16 (2): 283–324, 1928.

UIT DE BUITENLANDSCHE LITERATUUR

DE KLEINE WINTERVLINDER

W. Speyer, *Weitere Beiträge zur Biologie und Bekämpfung des kleinen Frostspanners* (*Cheimatobia brumata* L.), Arb. ü. physiol. u. angew. Entom., Bd. 8, Nr. 4, 25 Oct. 1941.

cf A31:

De rups van den kleinen wintervlinder wordt gewoonlijk beschreven als „groen met 3 witte lengtestrepen langs de zijden en op den kop". De schrijver geeft een volledige beschrijving van de rups in al haar ontwikkelingsstadia en deelt daarbij omtrent de kleur mede:

1e stadium: lichaam olijfgrauw zonder eenige streping;
2e stadium: lichaam licht geelachtig groen met zwakke aanduiding van geelachtige streping;
3e stadium: lichaam licht geelachtig of witachtig groen met 2 duidelijke geelgroene strepen over den rug, terwijl eenige dagen na de vervelling nog op elke zijde 2 onderbroken zijdestrepen verschijnen;
4e stadium: kleur op den rug iets donkerder dan in het derde stadium, doch overigens onveranderd;
5e stadium: kleur bijna onveranderd.

Gedurende dit laatste stadium is de hoeveelheid voedsel, welke de rups verbruikt, belangrijk grooter dan in elk der voorafgaande stadia. Dit blijkt duidelijk bij controleering van de hoeveelheid uitwerpselen en de gewichtstoename van het dier. Deze omstandigheid maakt het begrijpelijk, dat de fruitteler zelfs een tamelijk sterk optreden van de wintervlinderrupsen gewoonlijk pas bemerkt, wanneer het al te laat is voor tegenmaatregelen. Binnen weinige dagen worden de tot dan toe oogenschijnlijk nog niet beschadigde boomen soms geheel kaal gevreten. Dit wil overigens niet zeggen, dat de vreterij in de eerste ontwikkelingsstadia van geen beteekenis zou zijn. Omdat de eerste vreterij gaat ten koste van de dikwijls nog bijna gesloten knoppen, waaraan de gevolgen van de vreterij veel ernstiger zijn, is ook die eerste beschadiging veelal zeer bedenkelijk. Alleen ziet men niet-uitloopende knoppen gemakkelijk over het hoofd, terwijl het verdwijnen van het reeds aanwezige blad iedereen onmiddellijk opvalt.

De pas uit het ei gekomen rupsjes zijn, behalve duidelijk positief phototroop bovendien gewoonlijk negatief geotroop. Men zou dus mogen verwachten, dat de rupsjes uit aan den voet der stammen afgezette eieren over den inmiddels hard geworden lijmband gemakkelijk de kroon zouden kunnen bereiken. Uit nauwkeurige waarnemingen is echter gebleken, dat de oneffenheden van de bast den jongen dieren zoodanige hinderpalen bieden, dat zij spoedig hun richtingsvermogen blijken te verliezen, doelloos schijnen rond te kruipen, tot zij aan uitputting te gronde gaan.

De schrijver heeft steeds de poppen zeer oppervlakkig in den grond aangetroffen, zoowel in het laboratorium als in het vrije veld. Slechts in een buitenkooi met proefdieren, welke beslist overbevolkt was, werden ook eenige poppen op

een diepte van 4 tot 6 cm gevonden, overigens steeds minder diep. Laboratoriumproeven met het dieper onderbrengen der poppen hadden steeds tot resultaat, dat geen of nauwelijks enkele imagines boven den grond konden komen. De oude raadgeving om den grond in den nazomer onder de boomen diep om te spitten en daarna iets vast te drukken, lijkt dan ook nog zoo vreemd niet, al verdient die maatregel om andere redenen nu juist geen sterke aanbeveling.

De locale rassen onderscheiden zich in hoofdzaak door verschillen in tijd van verschijnen. Kruisingsproeven tusschen onderscheidene rassen hebben aangetoond, dat deze verschillen op erfelijke factoren berusten, terwijl de bastaarden intermediair bleken ten aanzien van deze verschilpunten.

De vrouwelijke vlinders blijken onderscheid te maken bij de keuze der boomen, waarop zij haar eieren zullen afzetten. In de eerste plaats hebben waarschijnlijk de dikste boomen de grootste aantrekkingskracht. Bij zoo'n boom aangekomen, blijkt het wijfje overigens de geheel ongeschikte naaldhoutgewassen zeer goed te kunnen onderscheiden van de loofboomen. Ook dood hout, alsmede hout van hekwerk, kan het goed van levend hout onderscheiden. Over den aard van dit onderscheidingsvermogen is echter nog weinig te zeggen.

Lage temperaturen (tot –9 °C) worden door de vlinders schijnbaar goed verdragen. Het blijkt echter, dat de aan zulke temperatuur blootgestelde wijfjes gemiddeld slechts de helft van het normale aantal eieren afzetten en dat het percentage onbevruchte eieren het dubbele van normaal is.

Bij niet te lage temperatuur gelegde eieren kunnen echter sterke afkoeling (tot –21 °C) blijkens laboratoriumproeven minstens gedurende eenige uren zonder nadeel verdragen.

Ter bestrijding noemt de schrijver het op goeden tijd aanleggen van lijmbanden, waarbij goede rupsenlijm gebruikt moet worden, het meest zekere middel, dat bij verwaarloosde boomen boven alle andere middelen de voorkeur verdient.

Over de combinatie van winterbespuiting (met de met koper mengbare carbolineumsoorten) met de eerste koperbespuiting tegen de schurft, valt wegens de zeer uiteenloopende en tegenstrijdige ervaringen nog te weinig te zeggen.

De dinitro-o-cresol bevattende vervangmiddelen zijn, volgens de ervaringen van den schrijver allerminst beter dan de goede carbolineummerken, maar dikwijls benaderen zij deze toch zeer dicht. Ook bij de minerale oliepreparaten zijn er verscheidene, die zeer goed werken voor het dooden der wintervlindereieren, terwijl de werking van vruchtboomcarbolineum beter is, naarmate deze een hooger gehalte aan „zware oliën" (hoogkokende oliën) bezitten. Er is dan ook een ruime keuze aan goede winterbespuitingsmiddelen tegen den wintervlinder beschikbaar, welke alle aanbeveling verdienen, omdat door bespuiting met een maagvergift in het voorjaar de gevaarlijke vreterij der jonge rupsen aan de knoppen toch slechts onvolledig bestreden wordt. Deze laatste bespuiting kan bovendien nog wel in bepaalde gevallen wenschelijk zijn, maar op deze alleen dient de fruitteler het niet te later aankomen.

B. J. HERMANS.